

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—106719

⑩ Int. Cl.³
F 16 C 19/24

識別記号

府内整理番号
7127—3 J

⑬ 公開 昭和59年(1984) 6月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 円筒ころ軸受

⑮ 特 願 昭57—216170

⑯ 発明者 西田義一

⑰ 出 願 昭57(1982)12月8日

大阪市南区鶴谷西之町2番地光洋精工株式会社内

⑱ 発明者 荒尾博

大阪市南区鶴谷西之町2番地光洋精工株式会社内

⑲ 出 願 人 光洋精工株式会社

⑳ 発明者 加藤雅之

大阪市南区鶴谷西之町2番地

㉑ 代 理 人 弁理士 五歩一敬治

明細書

1. 発明の名称

円筒ころ軸受

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも内外のレース環体のいずれかに案内銷が設けられている円筒ころ軸受において、案内銷のころ案内面と、それに案内されるころの端面との双方を、少なくともその一部に、それぞれの軸線上に頂点を位置する円すい面を有し、かつレース環体ところとの各軸線が平行な状態で、前記案内面ところ端面との間に、該案内面ところとの接触位置からころの中心側に向つて拡がるすきまを有する如く整形したことを特徴とする円筒ころ軸受

(2) 前記案内面を、レース環体の軸線に直交す

る平面と、該平面より軌道面から離れた位置にあつて傾斜角 θ_1 の前記円すい面とにより整形し、ころ端面を、その軸線に直交する平面と、ころの外周側にあつて傾斜角 θ_2 の前記円すい面とにより整形した特許請求の範囲(1)記載の円すいころ軸受

(3) 前記案内銷の軌道面からの半径方向高さをHとするとき、案内面の円すい面部分の半径方向寸法を $0.5 H \sim H$ とし、ころ端面の円すい面部分の半径方向寸法を $0.4 H \sim 0.7 H$ とした特許請求の範囲(2)記載の円すいころ軸受

(4) 前記案内面ところ端面とを、レース環体ところとの軸線が平行な状態でそれぞれの円すい面部分が接觸する如くなし、前記各傾斜角 θ_1, θ_2 を $\theta_1 \geq \theta_2$ となるように定めた特許請求の範囲

(2)記載の円筒ころ軸受

(5) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面と、該円すい面より軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_1 の円すい面との2つの円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_1 の円すい面と、それよりころの中心側にある傾斜角 θ_1 の円すい面と、さらにその中心側にあつてころの軸線と直交する平面との3つの面により整形し、各傾斜角を、 $\theta_1 \geq \theta_2, \theta_1 > \theta_3, \theta_4 > \theta_1$ となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(6) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面と、それより軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_1 の円すい面との2つの円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_1 の円すい面を、傾斜角 θ_1 の円すい面により整形して、各傾斜角を $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(9) 前記案内面を、レース環体の軸線に直交する平面と、それより軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_1 の円すい面との2つの面により整形し、ころ端面を、傾斜角 θ_1 の円すい面により整形して、各傾斜角を $\theta_1 > \theta_2$ となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(10) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_1 の円すい面と、それよりころの中心側にある傾斜角 θ_1 の円すい面と、それよりさらにころの中心側にあつてその軸線と直交する平面との3つの面により整形して、各傾斜角を $\theta_1 > \theta_2 \geq \theta_3$

面と、その中心側にある傾斜角 θ_1 の内すい面との2つの円すい面により整形し、各傾斜角を、 $\theta_1 \geq \theta_2, \theta_1 > \theta_3, \theta_4 > \theta_1$ となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(7) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面と、それより軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_1 の円すい面との2つの円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_1 の円すい面と、その中心側にあるころの軸線と直交する平面との2つの面により整形し、各傾斜角を、 $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ となるように設定した特許請求の範囲

(1)記載の円筒ころ軸受

(8) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面と、それより軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_1 の円すい面との2つの円すい面により整形し、こ

となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(11) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_1 の円すい面と、それよりころの中心側にある傾斜角 θ_1 の円すい面との2つの円すい面により整形して、各傾斜角を、 $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(12) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_1 の円すい面と、それよりころの中心側にあつてその軸線と直交する平面との2つの面により整形して、各傾斜角を、 $\theta_1 > \theta_2$ となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(3) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面により整形し、ころ端面を、傾斜角 θ_2 の円すい面により整形して、各傾斜角を、 $\theta_1 > \theta_2$ となるよう設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受。

3. 発明の詳細を説明

この発明は円筒ころ軸受の改良に関する。

円筒ころ軸受には、第1図に示すように、外輪R₁に案内鉄₂を形成し、その案内面Gにより、内輪R₂との対向軌道面R間に介装されたころR₂の端面Eを案内するようにしたもの、或は図示しないが内輪に案内鉄を設けたもの、スラスト荷重の負荷を可能とするために内外双方のレース環体にそれぞれ少なくとも1つの案内鉄を設けたもの、内外輪とは別体の案内鉄輪を組合せたもの等がある。

の接触位置が軌道面Rの真近で、接触状態が点接触に近い状態になるので、潤滑性能は第2図(a)のものより多少向上するけれども、スラスト負荷能力が不充分であるという欠点を有する。

第2図(c)のものは、案内面Gが前記と同様な円すい面、ころ端面Eが曲率半径rの大きい球面とされている。この場合も両面G、Eが点接触に近い状態となり、潤滑性能は前記同様に多少向上するが、接触点Pがころ端面Eの中心側に偏ることになるのでスラスト荷重を受けることができない。

また第2図(a)、(b)、(d)のものは、第4図、第5図、第6図に示すようなころのスキー（レース環体の軸線に対するころの傾動）を阻止することができます。スキーによる発熱、焼付きを生じた

あり、これらの各種円筒ころ軸受における案内面Gところ端面Eは、軸受の使用条件等を勘案して例えば第2図(a)、(b)、(c)、(d)のように整形されている。

第2図(a)は、案内面G及びころ端面Eの双方をそれぞれの軸線に直交する平面に整形したものであるが、これは前記両面G、Eが面接觸であるため、ころの転動におけるすべり接觸面積が大であつて、しかもすべり接觸面内への潤滑剤の導入が困難であるので、発熱、焼き付き、かじり等の不都合が生じ易く、スラスト負荷能力が非常に悪い。

第2図(b)は、案内面Gをレース環体（外輪又は内輪）の軸線に直交する平面に対して角りだけ傾く円すい面に整形し、ころ端面Eをその軸線に直交する平面に整形したものと示しているが、両面

り、偏摩耗、トルク増大等の欠点がある。

第2図(d)のものは、案内面Gが円すい面、ころ端面Eが曲率半径rの大きい球面と直径dの平面とからなり、このようにすることによつて案内面Gところ端面Eとの接觸部が線接觸に近い状態となり、第2図(a)、(b)、(c)のものに比べて、発熱、焼き付き等を防止する性能が優れているが、ころ端面Eを、中央部の平面とそれに統く外周部の球面に加工しなければならないので、該端面の加工が困難であるという欠点を持つている。

この発明は以上のような従来の円筒ころ軸の持つ欠点を解消し、発熱、焼き付き等の発生を抑制する機能において前記従来のものよりも優れ、殊に案内面及びころ端面の加工を容易とすることを目的とするものであつて、案内鉄の前記案内面と、

それに案内されるころの端面との双方を、少なくともその一部に、それぞれの軸線上に頂点を位置する円すい面を有し、かつレース環体ところとの各軸線が平行な状態で、前記案内面ところ端面との間に、該案内面ところ端面との接触位置からころの中心側に向つて拡がるすきまを有する如く整形成した点を特徴とするものである。

実施例について説明すれば、第3図に示すように、レース環体1の案内鉄2の案内面3を、軌道面4側でその軸線に直交する平面3aとし、該面3aよりも軌道面4から離れた位置にあつて該面3aに屈折して連続し、該環体1の軸線上に頂点を有する傾斜角θ₁の円すい面3bにより整形成し、ころ5の端面6を、その軸線に直交する平面6aと、ころ5の外周側にあつて該平面6aと屈折し

ことが望ましい。

また案内面3ところ端面6とが、各平面3a, 6aで接触せず、円すい面3bと6bとにより接触するようにしてよく、このようなときは、θ₁ ≥ θ₂ の関係を有するよう各傾斜角を定める。

すなわち、第3図の実施例において、ころ5のスキューが発生していない状態では、案内面3ところ端面6とは、接触位置7において線接触に近い状態をもつて接触し、充分に大きいスラスト負荷能力を有すると共に、接触位置7からころの中心側に拡がるすきま8から潤滑油を導入して前記接触位置7を潤滑するために、発熱、焼付き、かじり等の不都合も生じない。

一方、ころ5にスキューが発生すると、レース環体1ところ5との関係は第4図、第5図に示す

て連続し、ころ5の軸線上に頂点を有する傾斜角θ₁の円すい面3bにより整形成し、レース環体1ところ5との各軸線が平行な状態で、案内面3ところ端面6との間に、その接触位置7からころ5の中心側に向つて拡がるすきま8を形成させる。

実施例の場合、案内面3を整形成する円すい面3bの高さは、案内鉄2の高さをHとするとき、0.5H～Hとし、ころ端面6の円すい面6bは、同様に0.4H～0.7Hの範囲とする。また円すい面3bの傾斜角θ₁は、第3図示のように平面3aと6aとが接触するよう構成としたとき、10～30分の範囲を選択でき、円すい面6bの傾斜角θ₂は、同様に30～40分の範囲を選択しうる。このような場合、接触位置7の半径方向寸法Rは成可小さく設定し、案内面3ところ端面6とが円周方向に線接触に近い状態で接するよう構成する

ようになり、案内面3ところ端面6との接触位置が変化するが、その双方が円すい面3b, 6bを有するために、案内面3に対しころ5のエッジ部が接触することなく、第6図に破線ハツチングSを付して示す如き面接触となり、かつ接触部への潤滑剤の導入を充分に行わせる状態となるために、スキューの発生によるも発熱、焼付き、かじり等の発生を防ぎ、充分のスラスト負荷能力を發揮する。

次に第3'図に示す如く、レース環体1の軸線ところ5の軸線とが平行な状態で接触位置7で線接触に近い状態で接触するようにしたこの発明の軸受、及び第2図(a), (b)に示す各軸受について行つた昇温試験の結果を第7図に示す。第7図において曲線Xは第2図(a)のもの、Yは第2図(b)のもの

(いずれも従来品)であり、曲線3がこの発明のものである。第7図はタテ軸に案内錠(外輪)の昇温度を、ヨコ軸に回転時間H_rを示してある。

試験条件は、油圧ラムを介して試験軸受に合成荷重(ラジアル及びスラスト荷重)を与える、試験軸受とサポート軸受に芯ちがいを与えて軸受の内外輪に相対傾きを与えた。試験装置は当業者間ですでに知られているものであるからその説明、図示は省略する。試験は、A, B, C 3つのエリアに分けて荷重を変化させて行つた。

荷重(kg)		回転数 (rpm)	潤滑	内外輪の 相対傾き角
ラジアル	スラスト			
A	2000	900	ギヤーオイル # 80	
B	2720	1200	給油量 0.7~0.9 ml/min	10分
C	3400	1500	給油温度 90 ± 2 °C	

なるように設定し、円すい面3とで整形した案内面高さをh₁、円すい面6とで整形したころ端面の半径方向寸法をh₂、円すい面6とで整形したころ端面の半径方向寸法をh₃としたもので、円すい面3と6とが7の位置またはその付近で接触するよう構成し、円すい面3と平面6との間に既述のすきま8を形成させてある。

第8図は、案内面3を、傾斜角θ₁の円すい面3と、それより軌道面4から離れた位置にあつて高さh₁を有する傾斜角θ₂の円すい面3との2つの円すい面により整形し、ころ端面6を、その外周側にあつて半径方向寸法h₂を有する傾斜角θ₃の円すい面6と、その中心側にあつてころ5の軸線と直交する平面6との2つの面により整形し、各傾斜角をθ₁ ≥ θ₂, θ₂ > θ₃, θ₃ > θ₄と

以上のようにこの発明の実施品の昇温が最も小さく、潤滑効果に優れ、発熱、焼付き、かじり等が少ないと判る。

第8図～第15図はこの発明の種々の実施態様を示す図である。

第8図は案内錠2の案内面3を、傾斜角θ₁の円すい面3と、該円すい面3よりも軌道面4から離れた位置において屈折して連続する傾斜角θ₂の円すい面3との2つの円すい面により整形し、ころ端面6を、その外周側にある傾斜角θ₃の円すい面6と、それよりころ5の中心側に屈折して連続する傾斜角θ₄の円すい面6と、さらにその中心側に屈折して連続するころ軸線に直交する平面6との3つの面により整形し、各傾斜角をθ₁ ≥ θ₂, θ₂ > θ₃, θ₃ > θ₄と

θ₄ > θ₁となるように設定して、円すい面3と6とが7の位置またはその付近で接觸し、円すい面3と6との間に前記すきま8を形成する。

第10図は、案内面3を、傾斜角θ₁の円すい面3と、それより軌道面4から離れた位置にあつて高さh₁を有する傾斜角θ₂の円すい面3との2つの円すい面により整形し、ころ端面6を、その外周側にあつて半径方向寸法h₂を有する傾斜角θ₃の円すい面6と、その中心側にあつてころ5の軸線と直交する平面6との2つの面により整形し、各傾斜角をθ₁ > θ₂ > θ₃となるように設定し、7の位置で円すい面3と6とが接觸し、ころ5の中心側で拡がるすきま8を形成させる。

第11図は、案内面3を、傾斜角 θ_1 の円すい面3aと、高さ h_1 の範囲で軌道面4から離れた位置にある傾斜角 θ_2 の円すい面3bとの2つの円すい面により整形し、ころ端面6を、傾斜角 θ_3 の円すい面6aにより整形して、各傾斜角を、 $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ となるように設定し、円すい面3aと6aとを7の位置で接触させ、ころ5の中心側で拡がるすきま8を形成させたものである。

第12図は、案内面3を、レース環体1の軸線に直交する平面3aと、高さ h_1 の範囲で軌道面4から離れた位置にある傾斜角 θ_2 の円すい面3bとの2つの面により整形し、ころ端面6を、傾斜角 θ_3 の円すい面6aにより整形して、各傾斜角を $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ となるように設定し、案内面3ところ端面6とを7の位置で接触させ、円すい面3bと平面6aとの間に前記すきま8を形成させる。

各円すい面の傾斜角を、 $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ となるように設定してもよい。

第14図は、案内面3を、傾斜角 θ_1 の円すい面3bにより整形し、ころ端面6を、その外周側にあつて半径方向寸法 h の範囲の傾斜角 θ_2 の円すい面6aと、それよりころの中心側にあつてその軸線と直交する平面6aとの2つの面により整形して、各傾斜角を、 $\theta_1 > \theta_2$ となるように設定し、円すい面3bと6aとを7の位置で接触させ、案内面3ところ端面6との間に前記すきま8を形成させる。

第15図は、案内面3を、傾斜角 θ_1 の円すい面3bにより整形し、ころ端面6を、傾斜角 θ_2 の円すい面6aにより整形して、各傾斜角を、 $\theta_1 > \theta_2$ となるように設定し、案内面3ところ端面6

と6aとの間に前記すきま8を形成させる。

第13図は、前記案内面3を、傾斜角 θ_1 の円すい面3aにより整形し、ころ端面6を、その外周側にあつて半径方向寸法 h の範囲の傾斜角 θ_2 の円すい面6aと、それよりころ5の中心側にあつて半径方向寸法 h の範囲の傾斜角 θ_3 の円すい面6bと、それよりさらにころ5の中心側にあつてその軸線と直交する平面6aとの3つの面により整形して、各傾斜角を $\theta_1 > \theta_2 \geq \theta_3$ となるように設定し、円すい面3aと6bとを7の位置又はその近傍で接触させるようにし、円すい面3bと平面6aとの間に前記すきま8を形成させる。

また第13図において、ころ端面6を傾斜角 θ_4 と θ_5 の2つの円すい面6a, 6bにより整形し、

6aとを7の位置で接触させ、両面3, 6の間に前記すきま8を形成させるようにしたものである。

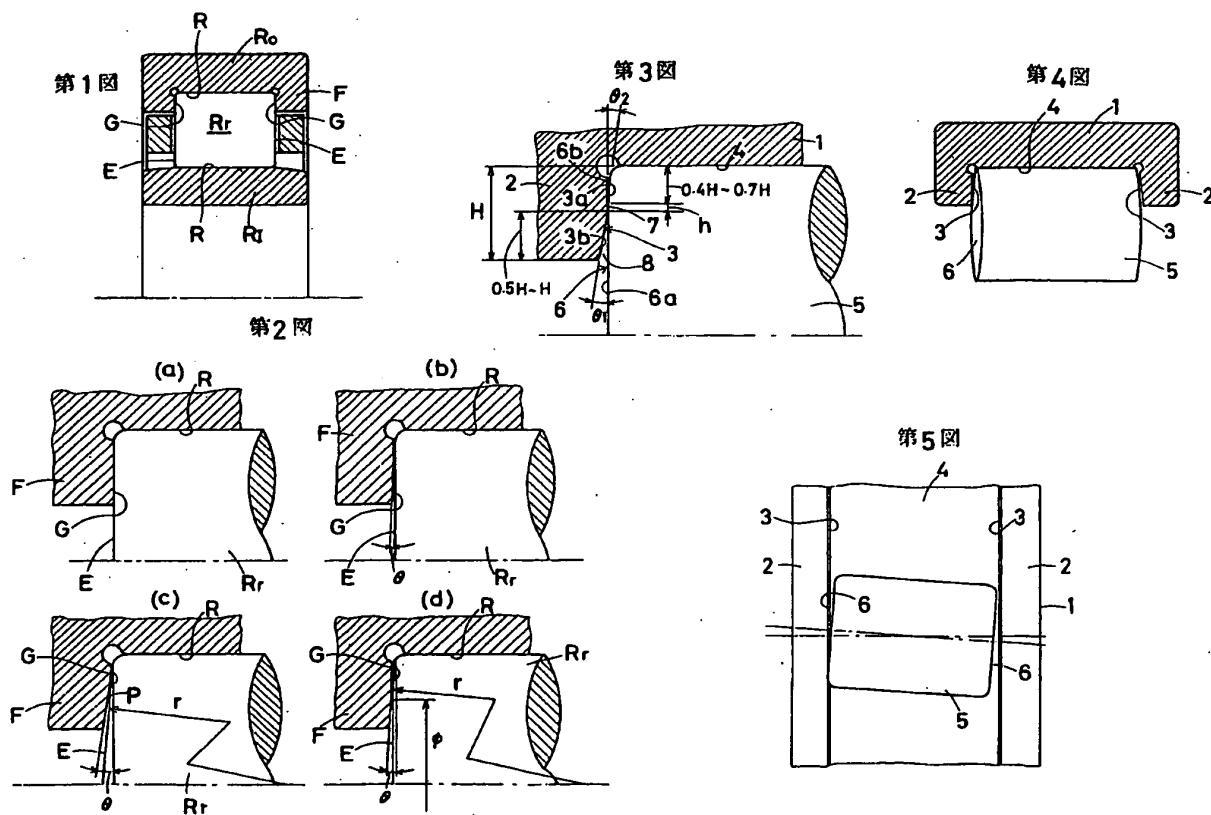
なお以上の各実施例は、いずれも案内鍔2が外輪に形成された態様で示してあるが、これは案内鍔が内輪に設けられているものに同様に適用しうることは云うまでもなく、また屈折して連続する各面の該屈折部に、大きな曲率半径のアールを付してもよい。

この発明は以上のように、案内鍔の案内面、およびころ端面の双方を、少なくともその一部又は全部が円すい面を含む面により形成し、レース環体ところとの各軸線が平行な状態で、案内面ところ端面との間にころの中心側に向つて拡がるすきまを形成させたものであるから、各円すい面の傾斜角を適切に設定することにより、案内面ところ

端面との接触を線接触又はそれに近い状態に保ち、ころのスキーが発生しても第6図に示したような円すい面同志の接触（面又は線接触）が得られ、エッジロードが生ずることなく、両接触面間に充分の潤滑剤を供給することが可能であると共に、既述の如く発熱、焼付き、かじり等の発生がなく、充分なスラスト負荷能力を保持させうる。

しかもこの発明は、案内面ところ端面の双方が、円すい面、または円すい面と平面との組合せにより整形されるものであるから、ころ端面を球面又は球面と平面との組合せとする従来のものに比較して、その加工が格段に容易であり、コストを大巾に低減し、しかも高性能の円筒ころ軸受を提供することができる。

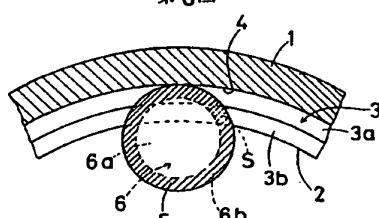
4. 図面の簡単な説明



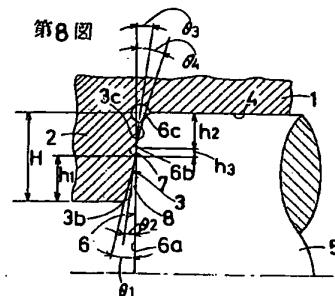
第1図は円筒ころ軸受の一例を示す横断面図、第2図(a), (b), (c), (d)はそれぞれ従来の円筒ころ軸受の要部のみを拡大して示す横断面図、第3図はこの発明の実施例の要部のみを拡大して示す横断面図、第4図はころのスキーを示す要部の横断面図、第5図は同じく平面図、第6図は同じく横断面図、第7図は円筒ころ軸受の昇温試験の結果を示す図、第8図～第15図は、それぞれ他の実施例の要部のみを示す拡大横断面図である。

1…レース環体、2…案内鋼、3…案内面、3a…平面、3b, 3c…円すい面、4…軌道面、5…ころ、6…端面、6a…平面、6b, 6c…円すい面、8…すきま、 θ_1 , θ_2 , θ_3 , θ_4 , θ_5 …傾斜角

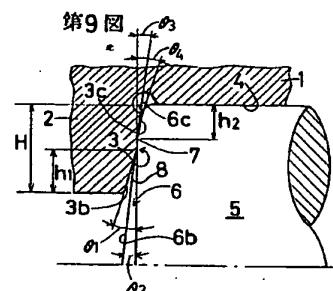
第6図



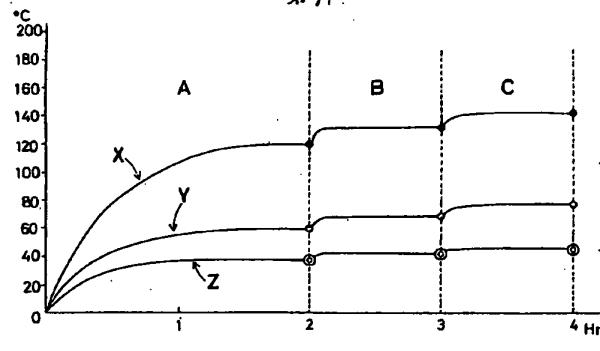
第8回



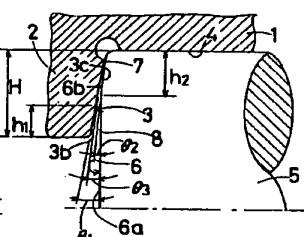
第9周



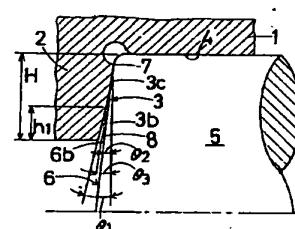
第7回



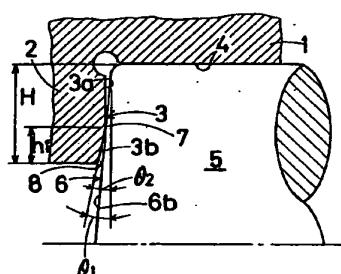
第 0 図



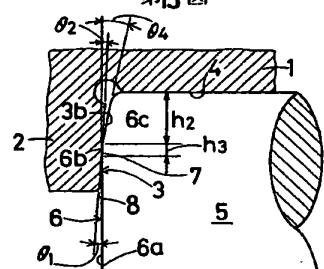
第11回



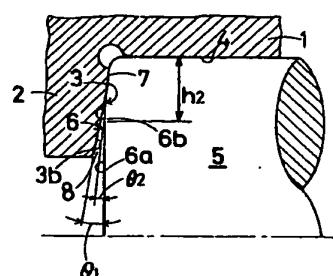
第12図



第13圖



第16圖



第15回

